

**MOTOR**

**Publication number:** JP61022752

**Publication date:** 1986-01-31

**Inventor:** UENO YASUO

**Applicant:** KOKUSAI GIJUTSU KAIHATSU KK

**Classification:**

**- international:** H02K7/116; H02K37/24; H02K41/00; H02K41/06;  
H02K7/116; H02K37/00; H02K41/00; (IPC1-7):  
H02K7/116; H02K37/24; H02K41/06

**- european:** H02K41/00B

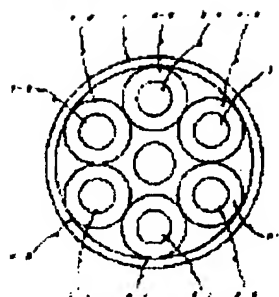
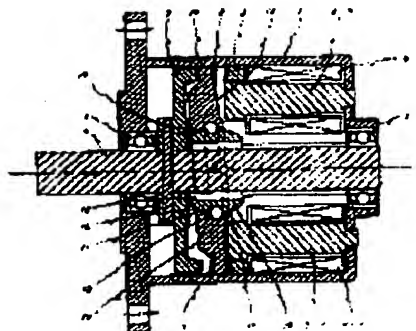
**Application number:** JP19840141512 19840710

**Priority number(s):** JP19840141512 19840710

Report a data error here

**Abstract of JP61022752**

**PURPOSE:**To reduce the minimum rotary angle and to increase a torque by rocking of a rockable gear fluctuated between an output gear and a stationary gear by a plurality of electromagnets. **CONSTITUTION:**A stationary gear 2 and a plurality of poles 3-1-3-6 are secured to a case 1, and coils 4-1-4-6 are respectively engaged with the outer peripheries of the poles 3-1-3-6. An output shaft 6 is rotatably provided through a bearing 5 in the center of the case 1. Further, a rockable gear 10 having the first and second gears 8, 9 (9 not shown) on both side surfaces between the gear 2 and an output gear 7. When the coils are sequentially energized, a rotor 14 rotates one revolution, and the inclining direction of the gear 10 rotates one revolution during the period. This rotation is transmitted through the tooth surfaces 8, 9 engaged with the gear 2 and the gear 7 to the shaft 6.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-22752

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月31日

H 02 K 41/06  
7/116  
37/24

7319-5H  
6650-5H  
6933-5H

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 モータ

⑯ 特 願 昭59-141512

⑰ 出 願 昭59(1984)7月10日

⑱ 発 明 者 上 野 康 男 狛江市東野川3-17-3-209

⑲ 出 願 人 国際技術開発株式会社 東京都杉並区天沼2丁目3番9号

明 細 書

1. 発明の名称

モータ

2. 特許請求の範囲

出力軸と共に回転する出力歯車と、固定歯車とを互に歯面が対向するごとく設け、前記両歯車の間に両面に歯面を有する揺動歯車を出力軸と同芯上で回転及び揺動自在に設け、該揺動歯車の第1の歯面を固定歯車に噛合わせ、第2の歯面を出力歯車に噛合わせ、更に揺動歯車の揺動を複数の電磁石の吸引力によつて行なわしめるとくしたことを特徴とするモータ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は電力を機械回転力に変換する為のモータに関するものであり、特に一つの電気パルス信号によつて極めて微小な角度回転し、大きな回転力を発揮するモータに関するものである。

近來各種産業部門におけるモータの用途は増々拡大しつつある。特に従来任意の速度で回転していれば良いというのがモータに対する要望であつ

たが、最近には任意の角度回転して停止するという事が重要な項目となつて來た。もちろん停止状態でその位置を保つ必要があり、その為にはいわゆるパルスモータが適当であり、この種のモータの需要は急速に増加しつつある。又最小回転角度は出来る丈微小なもの、トルクは大きなもの、パルス応答性は速いものが望まれるのは当然なことである。現在はモータ自体は構造的に限界に達しており、更に上記三つの特性を向上させるのは困難であるとして、特殊な減速歯車装置を用いたり電気回路上の工夫により性能の向上を計っている。しかるに減速装置を用いると構造部品が増加し、モータを含めた駆動部の体積、重量、価格が増加する上、一般に減速装置のパックラッシュによる回転角度の誤差や振動を生ずることがある。又電気回路の工夫では、最小回転角を小さくすることは出来るが、トルクを増すことは出来ない。

以上のごとき状況の下で本発明は、出力歯車と固定歯車の間で揺動回転する揺動歯車の揺動運動を複数の電磁石で行なうごとき構造により上記欠

点を排し、従来のモータの約1/100程度の微小回転角度での運動・停止が可能であり、又10倍以上の回転力を発振することの出来る極めて高性能なモータを提供するものである。

以下図について、その構造を説明する。

第1図は本発明の一実施例の構造を示す側断面図であり、第2図はその正断面図である。

第1図、第2図において、ケース1には固定歯車2及び複数個の磁極3-1~3-6が固着され、各々の磁極3-1~3-6の外周にはコイル4-1~4-6が嵌挿されている。又、ケース1の中心には軸受5を介して出力軸6が回転自在に設けられており、該出力軸6には出力歯車7が前記固定歯車2と互いに歯面を対向するごとく取付けられている。更に固定歯車2と出力歯車7との間には第1の歯面8と第2の歯面9をその両面に有する揺動歯車10が設けられている。揺動歯車10の中心部には穴11を有し、該穴11には輪環状のボール溝12が揺動歯車10の中心面上に設けられ、出力軸6にニードルローラー13を介して回転自在に嵌合す

る回転子14の球面外形部15には回転軸と一定角度傾斜した輪環状のボール溝16が設けられ、該ボール溝16と揺動歯車10の穴11に設けられたボール溝12とは複数個のボール17を介して回転自在に嵌合している。

又、揺動歯車10の一方の面は輪環状の平面部18を形成し磁極3と対向しており、外形部19は球面状をなし、ケース1の内面に近接している。尚ケース1、揺動歯車10及び磁極3-1~3-6は磁性材料で形成されている。又固定歯車2と常に噛合っている揺動歯車10の第1の歯面8及び第2の歯面9と常に噛合っている出力歯車7の歯面は、全て回転子14の球面外形部15の中心Oを中心とする傘歯車を形成しており、各々の歯数はA、B、C、Dと定められている。

次に第1図及び第2図に示す実施例について本発明の動作を説明する。

今、磁極3-1は揺動歯車10の平面部18が最も近接した状態となつている。この状態でとなりの磁極3-2に設けられたコイル4-2に通電する

と、磁極3-2と平面部18の間に吸引力が生じる。そうすると回転子14が磁極3-2の方向に60°回転し、そのボール溝16の傾斜により揺動歯車10の傾斜方向が同じく60°変化して、平面部18と磁極3-2とが最も近接した状態で停止する。

この様にしてコイル4-3、4-4...4-6、4-1と順次通電していくと、回転子14が一回転する間に揺動歯車10はその傾斜方向が一回転することとなる。そうすると、固定歯車2と噛合っている第1の歯面8との間に各々の歯数AとBの差だけの回転変位を生ずる。この時の回転角 $\theta_1$ は、

$$\theta_1 = \frac{A-B}{A}$$

となる。更に、同時に第2の歯面9（歯数C）と出力歯車7（歯数D）の間にも揺動歯車10の揺動運動の結果の回転変位が生ずる。その時の回転角 $\theta_2$ は出力歯車7を基準にして考えれば、

$$\theta_2 = \frac{C-D}{D}$$

となる。全体として考えた場合の回転角 $\theta$ は $\theta_1$ と

$\theta_2$ の和であるから

$$\begin{aligned}\theta &= \theta_1 + \theta_2 \\ &= \frac{A-B}{A} + \frac{C-D}{D}\end{aligned}$$

である。今、一例として、A=100、B=101、C=102、D=101とした場合、

$$\begin{aligned}\theta &= \frac{100-101}{100} + \frac{102-101}{101} \\ &= -9.901 \times 10^{-5}\end{aligned}$$

即ち回転子14が一回転すると、出力軸は逆方向に約1万分の1回転することとなる。コイル4-1~4-6の数が6ケであるから出力軸を一回転させるに必要なパルス数は約6万パルスとなり、従来のパルスモータが200~400パルスであるのに比べて数百倍の値となる。このことは1パルスで得られる回転角度が従来のモータの数百分の1の微小なもので可能であることを意味する。しかもこの微小角度は揺動歯車10の運動による機械的な減速によるものであるため、もし機械効率が著しく悪くなければ回転トルクは減速比に反比例し

て強くなるので従来モータの数百倍となる可能性を持つている。実用状態で種々の損失を含めた場合でも数10倍のトルクは充分に保証することが出来る。更にこの場合、減速機構はケース1の内部にモータの一部として内蔵されてしまつていて別途に減速機を用いる時と比べてスペース及び重量の大巾な減少となり、本発明のモータを使用した場合装置自体が大巾に小型化される可能性を持つている。又、機構部分は全て剛性の高いものであり材料のねわみを利用した構造は採用していないので回転角の精度は高く、又振動を生ずる可能性もない。一方この様な大巾な減速を必要としない場合には、回転子14の球面外形部15の中心Oの位置を変えることにより、歯数AとB又はCとDを両数とすることでその部分の減速比を1とし全体の減速比を数百分の1程度にすることも出来る。

第3図は本発明の他の一実施例の構造を示す側断面図であり、第4図はその正断面図である。第3図及び第4図において回転子14-1及び14-2

軸を完全に打消すことが出来る。又、回転子14-1及び14-2はパイプ20で結合されているので回転力を互いに半分づつ受け持つこととなり、歯車等各部に加わる応力を半減させることが出来る上回転を滑らかにすることが出来る効果を有する。又、パイプ20に設けたマグネット22と磁気検知素子23-1、23-2により回転子14-1、14-2の回転位置を検知することが出来る。表はその検知状態を示す。

	23-1	23-2
0°	N	S
60°	S	O
120°	N	O
180°	S	N
240°	O	N
300°	O	S

このことにより回転子14-1、14-2がパルス駆動により正しく回転しているか否か、即ちいわゆる脱調状態の有無を検知することが出来る。このことは従来のパルスモータにはない特徴であり、

は互いに逆方向に傾いたボール部16-1、16-2を有した状態でパイプ20で結合されている。固定歯車2-1、2-2、出力歯車7-1、7-2、揺動歯車10-1、10-2は第1図、第2図に示す実施例のものを左右対称に設けたものであり、磁極3-1~3-6は非磁性体のホルダ21を介してケース1に固定されている。又、パイプ20の外周には60°ごとにS-N-S-N-O-Oと着磁されたマグネットリング22を有する。尚、Oは無着磁を示す。又、該マグネット22に近接して磁気検知素子23-1、23-2が180°ごとに配置され、間接的にケース1に固定されている。

第3図及び第4図に示す実施例において、その動作原理は第1図及び第2図に示す実施例のものと大略同じであるが、第1図、第2図に示す実施例の場合には駆動パルスの周波数が高く、回転子14の回転が高速になると揺動歯車10の揺動運動による振動が発生するおそれがある。これに対し第3図、第4図に示す実施例においては、揺動歯車10-1と10-2が対称の運動をするので、前記振

駆動装置全体の信頼性を大巾に向上することが出来る。更に前記磁気検知素子23-1、23-2の出力信号によつて各コイル4-1~4-6の通電回路を制御すれば、いわゆるブラシレスモータとして一般のDCモータのごとき使用方法も可能になる。この場合の駆動回路の一実施例を第5図に示す。

第5図において、24は電源、25はコイル制御回路、26は正転、停止、逆転切換回路である。切換回路26を正転にセットしておけば、磁気検知素子23-1、23-2によつて検知した回転子14-1、14-2の位置より常に1つ先のコイルに通電する様にコイル制御回路25に信号を送つてやれば、連続的に正方向に回転する。又、逆転にセットしておけば1つ後のコイルに通電するごとくなり、連続的に逆方向に回転する。又、停止にセットしておけば停止位置を強いトルクで保持することが出来るごときものである。

尚、第1図~第5図までの説明において磁極3-1~3-6、コイル4-1~4-6の数を6ヶ

としているが、その数は3ヶ以上であれば何個でも良い。又、歯数A、B、C、Dも任意に選択して良い。又、マグネット22及び磁気検知素子23-1、23-2の着磁方法及び数についても本実施例に限定するものではない。更に第1図、第2図に示す実施例に第3図、第4図に示すマグネット22及び磁気検知素子23-1、23-2を設けることが出来ることもいうまでもない。

以上の説明のごとく、本発明のモータは全く新規な駆動原理に基づくものでありその微小なステップ回転角、強大な回転トルク及び回転位置検知機能等、独自の極めて優れた特徴を有するものであり、更に小型軽量であるので、産業界における本発明の効果は極めて著しい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構造を示す側断面図、第2図はその正断面図、第3図は本発明の他の一実施例の構造を示す側断面図、第4図はその正断面図、第5図は駆動回路図である。

1……ケース、2……固定歯車、3……磁極、

4……コイル、6……出力軸、7……出力歯車、10……揺動歯車、22……マグネット、23……磁気検知素子。

特許出願人 国際技術開発株式会社

第1図

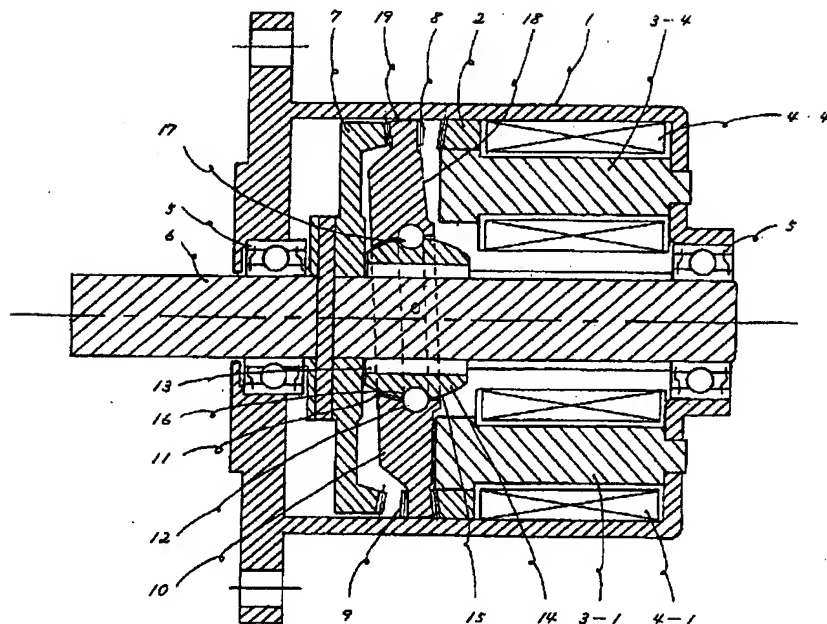


図2

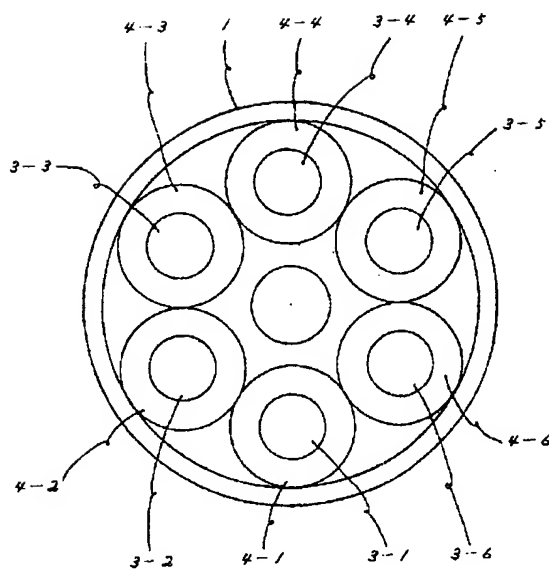
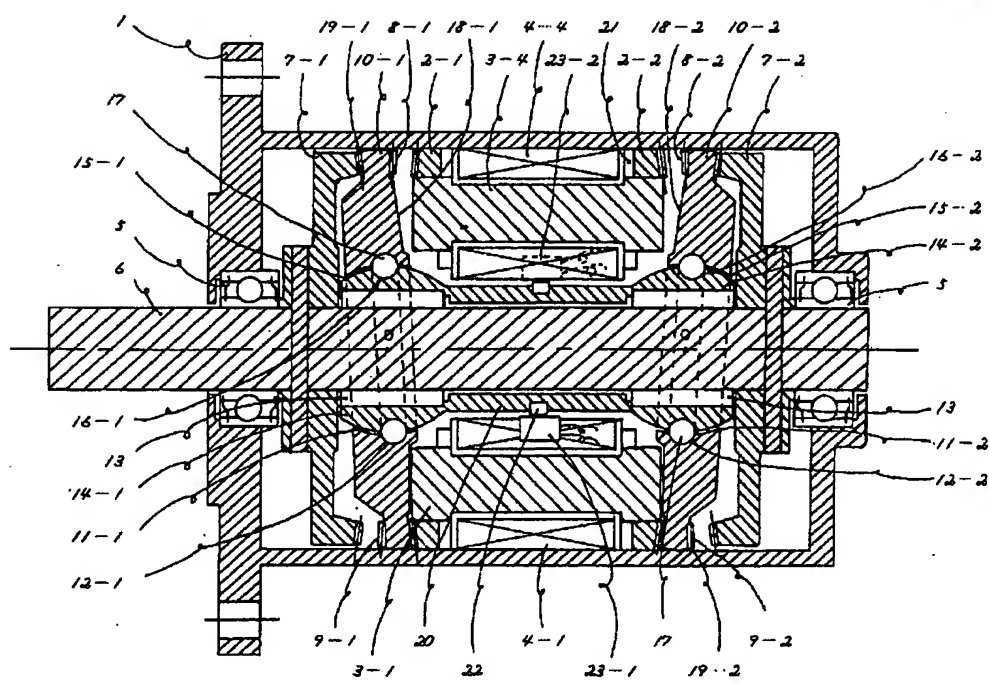
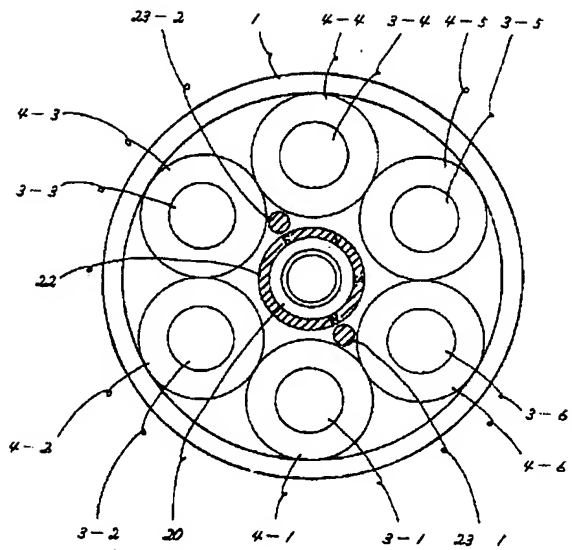


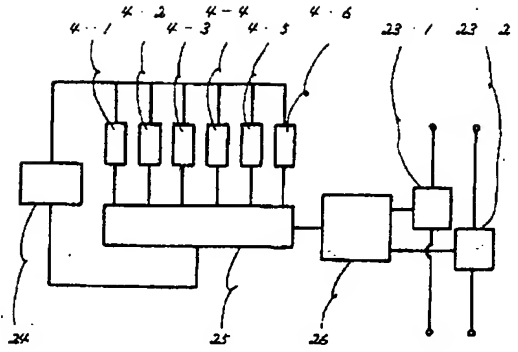
図3



※4図



※5図



THIS PAGE BLANK (USPTO)